

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Rodinný dům – Vytápění

The Family House – The Heating

Student:

Ing. Aleš Cyrus

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Jaroň

Ostrava, 2014

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

Aleš Cyrus

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Aleš Cyrus

Poděkování

Děkuji panu Ing. Zdeňku Jaroňovi, vedoucímu bakalářské práce a paní Ing. Haně Ševčíkové, Ph.D. za poskytnuté rady, odbornou pomoc při konzultacích zadaného tématu a udělených rad a kritik při prvotních řešeních práce, které mě dále vedly k dokončení bakalářské práce.

Anotace

Tématem bakalářské práce je návrh stavebního řešení objektu určeného pro bydlení – rodinný dům s návrhem otopné soustavy a využitím plynového kondenzačního kotle jako zdroje energie k vytápění s doplněním externího zásobníku pro ohřev teplé ústřední vody.

Pro návrh otopné soustavy řešeného rodinného domu je proveden návrh výpočtu tepelných ztrát objektu a stanovení potřeby tepla na vytápění. Návrh otopné soustavy je ovlivněn stavebně technickým řešením rodinného domu.

Klíčová slova: rodinný dům, otopná soustava, zdroj tepla

Anotation

The theme of the thesis work is the construction of the building designated for housing - single family house with a proposal for a heating system using gas condensing boilers as a source of energy for heating with the addition of an external tank for the central heating hot water.

For the design of the heating system of the house is solved design of a calculating heat loss of the building and determining the need for heating. Design of heating system is affected by the technical design house.

Keywords: house, heating system, construction, the heat source

OBSAH:

1. Úvod	10
2. Průvodní zpráva	11
2.1 Identifikační údaje	11
2.2 Vstupní údaje	11
2.3 Údaje o stavbě	12
2.4 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu	13
2.5 Předpokládaná lhůta výstavby a včetně popisu postupu výstavby	13
2.6 Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové	14
3. Souhrnná technická zpráva	14
3.1 Zhodnocení staveniště, současný stav pozemku	14
3.2 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	15
3.3 Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb	15
3.3.1 Podlahy	16
3.3.2 Obklady	16
3.3.3 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky	16
3.3.4 Malby a nátěry	17
3.4 Napojení stavby na technickou infrastrukturu	17
3.5 Řešení dopravní infrastruktury	18
3.6 Vliv stavby na životní prostředí	18
3.7 Bezbariérové řešení stavby	19
3.8 Průzkumy a měření	19
3.9 Geodetické podklady	19
3.10 Členění stavby	19
3.11 Vliv stavby na okolí	19
3.12 Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků	20
3.13 Mechanická odolnost a stabilita	20
3.14 Požární bezpečnost	20
3.15 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	20
3.16 Bezpečnost při užívání	21
3.17 Ochrana proti hluku	21
3.18 Úspora energie a ochrana tepla	21
3.19 Ochrana stavby před škodlivými vnějšími vlivy	21
3.20 Ochrana obyvatelstva	22

3.21	Inženýrské stavby	22
4.	Technická zpráva - Zařízení pro vytápění stavby	23
4.1	Úvod	23
4.2	Princip spalování zemního plynu při kondenzačním ohřevu	23
4.3	Tepelná bilance	24
4.3.1	Klimatické a provozní podmínky místa stavby	24
4.3.2	Součinitele prostupu tepla	24
4.3.3	Tepelné ztráty objektu	24
4.3.4	Potřeba tepla	25
4.3.5	Teplotní spád otopné vody	25
4.4	Zdroj tepla	26
4.4.1	Stručný popis zařízení	26
4.5	Expanzní nádoba	26
4.6	Rozvodná potrubí	27
4.7	Otopná tělesa	28
4.8	Odvod kondenzátu	28
4.9	Příprava teplé vody	29
4.10	Odkouření a přívod vzduchu	29
4.11	Spojování	30
4.12	Zdravotně technické instalace	30
4.13	Regulace jednotlivých místností	30
4.14	Výpočet pojistného ventilu	30
4.15	Topná zkouška	31
5.	Ekonomické zhodnocení	31
5.1	Výhody kondenzačních kotlů	31
5.2	Nevýhody kondenzačních kotlů	31
6.	Závěr	32
7.	Situační výkresy	32
8.	Dokladová část	33
9.	Seznam použitých zdrojů	34
10.	Seznam příloh	36
11.	Seznam výkresové části	37

2. SEZNAM POUŽITÉHO ZNAČENÍ

c	měrná tepelná kapacita	[J/(kg.K)]
Gn	normálové tíhové zrychlení	[m/s ²]
Hmax	maximální dopravní výška teplotnosné látky	[m]
Kv	jmenovitý průtok armaturou	[m ³ /h]
l	délka úseku	[m]
n	násobnost výměny vzduchu	[1/h]
A	plocha obalovaných konstrukcí budovy	[m ²]
t ₀	počáteční teplota vody	[°C]
t _{pmax}	maximální teplota teplotnosné látky	[°C]
w	rychlost proudění	[m/s]
D _{xt}	průměr potrubí	[mm]
F _{i,HL}	celkové tepelné ztráty	[kW]
F _{i,T}	tepelné ztráty prostupem	[kW]
H	dopravní výška (měrná energie)	[Pa]
HT	měrná ztráta prostupem tepla	[W/K]
M	hmotnostní průtok	[kg/h]
P	exponovaný obvod objektu	[m]
Pa1	počáteční tlak	[kPa]
Pa2	konečný tlak	[kPa]
Pp1	počáteční přetlak	[kPa]
Q	tepelný tok	[W]
Q _c	potřeba tepla	[kW]
Q _h	potřeba tepla na vytápění	[kWh/a]
Q _{max}	největší možný rozdíl mezi Q ₁ a Q ₂	[kWh]

Q_t	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem	[kWh/a]
Q_v	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním	[kWh/a]
Q_1	teplo dodané ohřívačem do TV v čase t od začátku periody	[kWh]
Q_2	teplo odebrané z ohřívače v TV v čase t od začátku periody	[kWh]
Q_{1p}	teplo dodané ohřívačem do TV během periody	[kWh]
Q_{2p}	teplo odebrané z ohřívače v TV v době periody	[kWh]
Q_{2t}	teoretické teplo odebrané z ohřívače TV v době periody	[kWh]
Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody	[kWh]
R	tepelný odpor konstrukce	[m ² K/W]
R_{He}	návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	[%]
R_{Hi}	návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu	[%]
T_{ai}	návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
T_e	návrhová (výpočtová) venkovní teplota	[°C]
T_{em}	průměrná roční teplota venkovního vzduchu	[°C]
T_{im}	průměrná vnitřní teplota v objektu	[°C]
U	součinitel prostupu tepla konstrukcí	[W/m ² K]
U_{em}	průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	[W/m ² K]
$U_{em,lim}$	limit odvozený z U_{req} dílčích konstrukcí	[W/m ² K]
V	objem vody	[l]
V_b	obestavěný objem	[m ³]
V_e	objem tlakové expanzní nádoby	[l]
V_z	objem zásobníku teplé vody	[l]
Z	tlaková ztráta místními odpory	[Pa]
ρ	měrná hmotnost teplotonosné látky	[kg/m ³]
ξ	součinitel místních odporů	[-]

1. Úvod

Téma mé bakalářské práce je zpracovat koncept rodinného domu s vyřešením vytápění. Rodinný dům je zpracován jako dvougenerační s dvěma patry. Rodinný dům bude postaven do navazující zástavby rodinných domů části obce Krmelín. Obec Krmelín je svou polohou umístěn v blízkosti města Ostravy s navazující kvalitní dopravní dostupností.

Po dlouhodobém výběru zdroje tepla jsem se rozhodl využít pro ohřev teplé vody a topení plynový kondenzační nástěnný kotel. Plynové spotřebič – bude umístěn v technické místnosti v prvním nadzemním podlaží. Otopná soustava je tvořena především radiátory, kdy v koupelně jsou doplněny o trubkové otopné těleso pro zajištění dostatečné tepelné pohody.

Hlavním cílem této práce je vytvoření funkční dispozice rodinného domu s odpovídajícím a účinným zařízením pro vytápění.

2.Průvodní zpráva

2.1) Identifikační údaje

Investor:	Sylva Cyrusová U Kapličky 374 Krmelín 739 24 Česká republika
Projektant:	Ing. Aleš Cyrus Na Výspě 652/3 700 30 Ostrava-Výškovice Česká republika
Název stavby:	Rodinný dům Krmelín
Typ stavby:	Rodinný dům, manipulační plochy, přípojky inženýrských sítí, účelová komunikace
Místo stavby:	katastrální území Krmelín Parcelní číslo: 1124/13
Dodavatel stavebních prací:	bude vybrán

2.2 Vstupní údaje

Vstupními podklady pro vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby jsou:

- vydané stavební povolení dle z. č. o územním plánování a stavebním řádu z. č. 183/2006 Sb.
[1] – (stavební úřad Brušperk),

Mapové podklady:

katastrální mapa 1:2000,
výškopisné a polohopisné zaměření 1:500,
inženýrsko-geologický a radonový průzkum.

Ostatní podklady:

- prohlídka předmětného pozemku

- výškopisné a polohopisné zaměření (odborná firma)
- vytyčení inženýrských sítí
- požadavky investora
- energetický audit

Řešení těchto podkladů není obsahem požadovaného rozsahu bakalářské práce.

2.3 Údaje o území

Stavební parcela je o celkové výměře 1250 m² a nachází se v katastrálním území obce Krmelín v Moravskoslezském kraji. Pozemek parcelní č. 1124/13 bude připojen na vybudovanou veřejně přístupnou účelovou komunikaci parcelní č. 1124 v katastrálním území Krmelín, která bude připojena na stávající místní komunikaci ul. Okrajová, která je vedená v pasportu místních komunikací obce Krmelín. Parcela je situována na rovném území, bez převýšení. V blízkosti parcely je zástavba rodinných domů, kdy v západní části parcely se nachází lesní porost.

Pozemek se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně, zvláště chráněném území nebo v záplavovém území. Dotčená budou ochranná pásma inženýrských sítí při provádění kanalizační přípojky, plynovodní přípojky, vodovodní přípojky a přípojky elektrické sítě NN. Při provádění stavby nutno dodržet požadavky dotčených orgánů.

V rámci územního řízení je novostavba rodinného domu v souladu s územně plánovací dokumentací. Umístění stavby splňuje požadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [2]. K realizaci stavby rodinného domu nebyly předloženy žádné požadavky dotčených orgánů.

2.4 Údaje o stavbě

Jedná se o novostavbu rodinného domu na parc. č. 1124/13. Objekt bude určen pro bydlení a jedná se o stavbu trvalou. Jedná se o novostavbu rodinného domu, navrženou jako objekt o dvou nadzemních patrech s příslušenstvím. Rodinný dům je nepodsklepený, kdy v 1.NP se nachází zádveří, schodiště společně s jídelnou, WC, obývací pokoj, pracovna a kuchyně. Z technické místnosti je přístup na zastřešenou terasu. 2.NP je řešeno jako obytné

podkroví, se nachází pracovna, koupelna společná s WC, šatna, dva pokoje, a ložnice. Podlaží jsou spolu spojena dřevěným točitým schodištěm.

V projektové dokumentaci jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu – dle vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [3] ve znění vyhlášky č. 499/2006 Sb. [4]. Objekt nebude posuzován dle vyhlášky 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Stavební objekty:

- SO 01 Novostavba rodinného domu
- SO 02 Přípojka kanalizace, vody, plynu
- SO 03 Přípojka elektrické sítě NN
- SO 04 Zpevněné plochy
- SO 05 Oplocení pozemku

2.5 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavba je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [3]

2.6 Předpokládaná lhůta výstavby včetně popisu postupu výstavby

Stavba rodinného domu, přípojek inženýrských sítí, zpevněných manipulačních ploch, bude provedena ve lhůtě 24 měsíců od vydání stavebního povolení. Stavba oplocení bude provedena ve lhůtě 48 měsíců od vydání stavebního povolení. Bude prováděná postupná kolaudace stavebních objektů. Stavba bude zahájena přípravou území, na kterém se sejmou kulturní vrstvy po celé ploše dotčené stavbou. Provedou se hrubé terénní úpravy. Na místě stavby budou provedeny přípojky inženýrských sítí, přístup a příjezd na pozemek. Stavbu ukončí terénní a sadové úpravy pozemku.

2.7 Statistické údaje o orientační hodnotě stavby bytové, nebytové, na ochranu životního prostředí a ostatní v tis. Kč, s údaji o podlahové ploše budovy bytové či nebytové v m²

Orientační hodnota bytové stavby včetně zpevněných ploch, oplocení a ostatních přidružených staveb je 4 000 tis. Kč. Položkový rozpočet není obsahem projektové dokumentace. Orientační hodnota se může lišit od skutečné hodnoty v závislosti na použitých materiálech v průběhu výstavby

Zastavěná plocha celkem: 104,4m² . [20]

Plocha obytných místností: 159,3m²

Počet podlaží: 2

Předpokládaný počet uživatelů: 4 osob

Celkový odhad nákladů činí 3 850 000,- Kč bez DPH

3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

3.1 Zhodnocení staveniště, současný stav pozemku

Stavební parcela je situována v rovném území, bez větších převýšení. Základová půda je tvořena hlínami pevné konzistence, pozemek využíván jako orná půda. Hranice předmětného pozemku bude vytyčena geodety a označena vytyčovacími kolíky. V území nebylo zjištěno riziko pronikání radonu a nenachází v záplavovém ani poddolovaném území [16]. Z geologického průzkumu byla zjištěna hladina podzemní vody v hloubce 8 m pod terénem. Před zahájením stavebních prací bude sejmuta ornice, následně uložena v zadní části pozemku a po provedení stavby bude znova využita. Zásobování stavby bude zajištěno ze stávající komunikace přes realizovanou účelovou komunikaci a provizorní sjezd. Při provádění stavby nebude pozemní komunikace znečišťována. Při stavbě dojde k dotčení ochranných pásem jednotlivých inženýrských sítí.

3.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby

Objekt je situován do stávající zástavby, která svým charakterem tvoří zástavbu rodinných domů (satelitní část obce). Na západní straně parcelu ohraničuje ve vzdálenosti 300 m les. Hranice pozemku bude oplocena zděným plotem bílé barvy s dřevěnými deskami mezi sloupky. V přední části objektu bude připojena příjezdová účelová pozemní komunikace, která bude navazovat na místní pozemní komunikaci ulici Okrajovou.

Rodinný dům je navržen jako samostatně stojící nepodsklepený dvoupodlažní objekt nepravidelného přibližně obdélníkového tvaru, který je zastřešen sedlovou střechou. Hlavní vstup do objektu je z čelní strany, rodinný dům je také přístupný z boční severozápadní strany přes technickou místnost a také ze zadní jihozápadní strany vstupem přes terasu do jídelny. Stavba rodinného domu je navržena jako konstrukční systém stěnový.

Hlavním komunikačním prostorem je schodiště s jídelnou spojující jednotlivé místnosti a podlaží. Druhé nadzemní podlaží je tvořeno obytnými prostory pokojů, pracovny, hygienického zařízení a šatny. Zařízení koupelny a toalety je řešeno jako společný prostor v druhém nadzemním patře. V prvním nadzemním patře je doplněno hygienické zařízení o druhou toaletu.

3.3 Technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb

Na základě provedeného inženýrsko-geologického průzkumu jsou podmínky pro zakládání nenáročné. Objekt rodinného domu je založen na betonových pásových základech, které budou spojeny betonovou deskou z prostého betonu – C16/20. Podkladní beton (C16/20 tloušťky 130 mm). Hlavní nosné obvodové zdi jsou z cihel Heluz Family 50 2in1 tl. 50cm [22]. Vnitřní nosné zdi jsou navrženy z cihel Heluz P15 tl.30cm. Vnitřní nenosné příčky jsou navrženy z cihel Heluz 14 tl.14cm. Stropní konstrukce 1NP je navržena ze stropního systému Heluz Miako [23]. Stropní konstrukce 2NP je navržena z lehké samonosné sádkartonové konstrukce se zateplením. Konstrukce střechy tvoří krokrová soustava hambalkového typu zastřešena středně těžkou keramickou krytinou Bramac [25]. Nosné překlady nad dveřními a okenními otvory v obvodovém zdivu jsou navrženy z překladů Heluz. Nosné překlady nad otvory ve vnitřních nosných stěnách jsou navrženy z keramických překladů Heluz. Komínové těleso je navrženo z komínového systému Schiedel Absolut o průměru komína 120 mm s dvousložkový keramický systémem. Objekt je vyztužen nad úrovní překladů ŽB věncem,

který je z vnější strany krytý věncovými tvárnicemi Heluz a z vnitřní strany stropní konstrukcí. Vnitřní omítky jsou navrženy jako vápenné omítky firmy Baumit Universal. Omítky je nutné provádět na suchý vyžralý podklad. Vnější omítky budou provedeny termo vápennými omítky firmy Baumit [25].

3.3.1 Podlahy

Nášlapné vrstvy podlah budou provedeny z keramických dlažeb nebo z dřevěných podlah. Podlaha má skladbu dle výpočtu [25]. Na zhutněném terénu budou postupně umístěny betonový podklad (C16/20) na kterou bude umístěna hydroizolace Dektrade 2000 [34], poté vrstvy akustické izolace Rockwool, Steprock [32], na které bude umístěn podkladní betonový potěr Alpha 2000 [26], a plovoucí dřevěná podlaha dle výkresové části.

3.3.2 Schodiště

Vertikální komunikace v objektu je řešena otočným levotočivým schodištěm. Schodiště je řešeno jako dřevěné, uchycené do vnitřní nosné příčky tl. 300 mm. Zábradlí ocelové tyčové [27]. V druhém nadzemním patře je zábradlí provedeno jako zděná příčka o výšce 1100 mm. Výpočet schodiště je uveden v příloze č.1.

Součástí stavby je také zahradní úprava s oplocením. Na pozemku bude osázena vzrostlá zeleň a keře. Vjezd na pozemek, parkovací stání a pěší komunikace je provedena z betonové dlažby.

3.3.2 Obklady

Vnitřní obklady jsou navrženy v místnostech hygienického zařízení, v kuchyni a technické místnosti, použity budou keramické obklady. Přesné určení barevného řešení a typu obkladu určí architekt při průběhu realizace stavby [28].

3.3.3 Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky

Vstupní dveře do objektu byly navrženy dveře plastové z firmy Vekra [30], jsou jednokřídlé o rozměrech 900/2250 mm, (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$). Dalšími dveřmi jsou dveře venkovní sloužící pro vstup z jídelny na zahradu jsou to dvoukřídlé

dveře 1400/2100 mm, (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$). Vnitřní dveře jsou jednokřídlé 800/1970 (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,7 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$).

Okna v objektu jsou rozdělena na klasické v 1NP a to jedno a dvoukřídlé o rozměrech 800/800 a 1200/1500 mm, zasklena izolačním trojsklem, (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 0,6 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$), dalším typem oken jsou atypické střešní okna o rozměrech 780/1447 mm, (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$). Poslední typem, jsou okna francouzská umístěná v 2NP, okna plastová firmy Rehau Eco, [31] (součinitel prostupu tepla okna $U_w = 1,0 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$) [5].

Součástí dodávky oken jsou i vnitřní parapety z laminátové dřevotřísky a venkovní parapety z titanzinku.

3.3.4 Malby a nátěry

Vnitřní malby stěn a stropů provedeny z Primalex Plus [34] a REMAL [35], nátěry výrobků jsou uvedeny viz. specifikace výrobku. Odstín bude určen v návrhu architektem interiéru.

3.4 Napojení stavby na technickou infrastrukturu

Vodovod

Vodovodní přípojka pitné vody bude napojena na veřejný řád a bude ukončena na hranici pozemku investora vodoměrnou šachtou o vnitřních rozměrech 1500 x 900 x 1600 mm, ve které bude umístěna vodoměrná sestava. Vzdálenost vodoměrné šachty od napojení na vodovodní řád je 6 m. Připojení bude provedeno pomocí navrtávacího pasu s uzávěrem se zemní soupravou v hloubce cca 1,2 m. Vnitřní rozvody vody navazují na přípojku pitné vody. Vodovodní přípojka bude napojena na vnitřního vodovod z vodoměrné šachty do objektu bude v délce cca 8 m a bude provedena z PE DN 32. Sklon vodovodní přípojky bude 1 % od objektu směrem k hlavnímu vodovodnímu řádu.

Ohřev TUV je prováděn ze 115 l zásobníku, který je umístěn v technické místnosti.

Kanalizace a plynovod

Splašková vnitřní kanalizace odvodňuje zařizovací předměty sociálního zázemí objektu a bude z rodinného domu vyvedena potrubím PVC KG, DN 150. Potrubí bude uloženo do pískového lože ve vrstvě 0,1m z písku a obsypáno, a zasypáno ve vrstvě 0,3m.

Splaškové odpadní vody zařizovacích předmětů 1.NP budou přečerpávány do svodného potrubí vedeného pod stropem. Gravitační kanalizační systém poté odvede odpadní vody do veřejné splaškové kanalizace. Místnost WC bude řešena přívzdušnovacím ventilem umístěným za předstěnou.

Dešťová kanalizace pro objekt rodinného domu bude zhotovena z okapového systému Satjam Niagara, lapačů střešních naplavenin a z PVC trub PIPE LIFE fatra v provedení KG až ke stávajícímu kanalizačnímu potrubí. Dešťové vody ze zpevněných ploch a terasy budou svedeny do dešťové jímky umístěnou na vlastním pozemku.

Plynovodní přípojka z HDPE 40 SDR 11 bude napojena ve vzdálenosti cca 12 m na plynovodní řád z HD PE 100. Veřejný plynovod (zemní plyn) se nachází v hloubce 0,9 m pod povrchem a je nízkotlaký. Připojovací potrubí je navrženo z oceli z důvodu bezpečnosti a požadavku normy a je uloženo v chrániče. Plynovodní trubky jsou natřeny žlutou barvou. Hlavní uzávěr plynu je umístěn na plotě na hranici pozemku společně s plynoměrem, skříňka je uzamykatelná. Odtud je potrubí vedeno do výklenku ve zdi novostavby, kde je umístěn domovní uzávěr plynu. V místě prostupu základy je potrubí uloženo v ocelové chrániče. Vedení je navrženo z oceli, musí být plynotěsné, svařované. Vedení je ke kotli v 1.NP v instalační předstěně a dále ke kombi sporáku rovněž v rámci 1.NP.

3.5 Řešení dopravní infrastruktury

Příjezd k objektu je z místní pozemní komunikace ul. Okrajní přes účelovou komunikaci, která bude napojena na manipulační pojízdné plochy před rodinným domem. Parkování uživatelů rodinného domu je řešeno samostatně na pozemku. Vnější manipulační plochy budou z betonové dlažby vloženy do struskového nebo pískového lože a okraje zpevněných ploch budou ukončeny zapuštěnými betonovými obrubníky. Všechny manipulační plochy budou odvodněny tak, aby nedocházelo ke stékání dešťových vod na okolní pozemky.

3.6 Vliv stavby na životní prostředí

Vytápění budovy bude probíhat pomocí kondenzačního plynového kotle. Stavba nebude mít výrazný negativní vliv na životní prostředí. Stavba není riziková z hlediska ochrany životního prostředí a není nutno speciálně řešit jeho ochranu. Splaškové vody budou odvedeny do kanalizační přípojky splaškové kanalizace a ta do stávající kanalizace. Dešťové

vody budou svedeny kanalizační přípojkou dešťové kanalizace do stávající kanalizace. Stavební suť, stavební materiály budou odvezeny na nejbližší řízenou skládku dle příslušných předpisů - zajistí dodavatelská stavební firma. K ukládání odpadků na staveništi bude sloužit odpadní nádoba.

3.7 Bezbariérové řešení okolí stavby

Stavba rodinného domu nevyžaduje řešení bezbariérového užívání stavby ani na navazující veřejně přístupné plochy a komunikace. Řešení bezbariérového užívání dle z. č. 398/2009 Sb. [10].

3.8 Průzkumy a měření

V rámci stavby domu bylo provedeno výškopisné a polohopisné zaměření pozemku na jehož základě byl objekt rodinného domu a garáže usazen do terénu parcely. Bylo provedeno hodnocení radonového indexu pozemku podle § 94 vyhlášky č. 307/2002. Na ploše pozemku se nevyskytly geologické anomálie ani tektonické projevy, radonový index je v místě stavby nízký. Na základě výsledků radonového hodnocení není nutné navrhovat speciální opatření.

3.9 Geodetické podklady

Katastrální mapa 1: 2000, výškopisné a polohopisné zaměření. – Řešení těchto podkladů není obsahem bakalářské práce

3.10 Členění stavby

- SO 01 Novostavba rodinného domu
- SO 02 Přípojka kanalizace, vody, plynu
- SO 03 Přípojka elektrické sítě NN
- SO 04 Zpevněné plochy
- SO 05 Oplocení pozemku

3.11 Vliv stavby na okolí

Stavební úpravy nebudou mít na okolí prostředí žádný podstatný vliv.

3.12 Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků

Při realizaci musí být dodržován projekt, ČSN, vyhláška o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci vyhláška 207/1991 Sb. [11]., [14], [15], včetně všech souvisejících předpisů a technologické postupy dané výrobcem jednotlivých výrobků a materiálů. V průběhu stavby budou provádět speciální pracovní úkony, vyžadující zvláštní proškolení, pouze osoby způsobilé tuto činnost vykonávat.

3.13 Mechanická odolnost a stabilita

Rodinný dům je navržen dle typových zásad výrobců materiálů a konstrukčních systémů. Stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby nebo její části.

3.14 Požární bezpečnost

Z hlediska požární bezpečnosti je zajištěno zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu, omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě, omezení šíření požáru na sousední stavbu, umožnění evakuace osob a zvířat, umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany.

3.15 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Po realizaci stavby nebudou zhoršeny hygienické podmínky v jejím okolí. Odpad vzniklý při provádění stavebních prací bude skladován v kontejneru a odvezen na skládku. Nespalitelné odpady z výrobků a dodaných materiálů (PVC, folie a podobné materiály) budou odvezeny na skládku. Zhotovitel stavebních prací musí nakládat s odpady pouze způsobem stanoveným v zákoně o odpadech 185/2001 Sb. [12] a předpisy vydanými k jeho provedení, vést předepsanou evidenci odpadů, rozsah je stanoven ve vyhlášce č. 381/2001 Sb. [13]. Veškerá manipulace s odpady musí probíhat podle daných předpisů, zejména se jedná o likvidaci nebezpečných odpadů tj. odpadů, jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v zákoně a vyhlášce č. 381/2001 Sb. [13].

Při realizaci stavby dojde k produkci odpadů hlavně ze skupiny 17 - stavební a demoliční odpady.

Kategorizace odpadů

Stavební a demoliční odpady - předpokládané množství a způsob nakládání odpady

Kategorie odpadu

17 01 01 Beton

17 02 01 Dřevo

17 02 02 Sklo

17 02 03 Plasty

17 04 05 Železo a ocel

17 09 04 Směsné stavební a demoliční

3.16 Bezpečnost při užívání

Ke všem zařízením obdrží uživatel návody k jejich používání a údržbě, které je bezpodmínečně nutné dodržovat. Bude provedeno provizorní oplocení staveniště.

3.17 Ochrana proti hluku

Objekt nebude zdrojem hluku a v okolí se nenachází žádné zdroje hluku.

3.18 Úspora energie a ochrana tepla

Vytápění rodinného domu bude zajišťovat plynový kondenzační kotel PANTER CONDENS s regulovatelným tepelným výkonovým rozsahem od 3,9 do 13,2KW. Hlavní účelem plynového kondenzačního kotle bude zajištění tepelné pohody v objektu rodinného domu a pro zajištění ohřevu teplé vody umístěním externího zásobníku o objemu 115l. Plynový kondenzační kotel bude umístěn v technické místnosti v 1NP, místnost č. 107. Odvod spalín od plynového kondenzačního kotle bude zajištěn samostatným komínovým tělesem typu Schiedel Absolut.

3.19 Ochrana stavby před škodlivými vnějšími vlivy

Bylo provedeno hodnocení radonového indexu pozemku podle § 94 vyhlášky č. 307/2002. Na ploše pozemku se nevyskytly geologické anomálie ani tektonické projevy,

radonový index je v místě stavby nízký. Na základě výsledků radonového hodnocení není nutné navrhovat speciální opatření.

3.20 Ochrana obyvatelstva

Provedeno provizorní oplocení staveniště.

3.21 Inženýrské stavby (objekty)

a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod

Zneškodňování odpadních vod řešeno v projektové dokumentaci přípojky splaškové kanalizace. Zneškodňování dešťových vod a odvodnění zpevněných manipulačních ploch a střechy objektu rodinného domu i garáže bude řešeno v projektové dokumentaci přípojky dešťové kanalizace. – projektové dokumentace přípojky splaškové kanalizace a přípojky dešťové kanalizace není součástí této bakalářské práce. [8]

b) Zásobování vodou

Vodovodní přípojka bude napojena na vodovodní řád PE DN80 v majetku SmVaK. Připojení rodinného domu na vodovodní přípojku je v projektové dokumentaci vodovodní přípojky. projektová dokumentace vodovodní přípojky není součástí této práce.

c) Zásobování energiemi

Rodinný dům bude zásobována el. energií z el. přípojky NN, jejíž zhotovitelem bude dodavatel el. energie.

d) řešení dopravy

Příjezd k objektu je z místní pozemní komunikace ul. Okrajní přes účelovou komunikaci, která bude napojena na manipulační pojízdné plochy před rodinným domem.

e) povrchové úpravy okolí stavby

Zpevněné plochy budou provedeny ze zámkové dlažby do šterkového podloží. Vjezd na pozemek bude z betonové zámkové dlažby.

f) elektronické komunikace

Rodinný dům bude připojen bezdrátově k síti internet.

4. Technická zpráva

ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

4.1 Úvod

Projekt řeší návrh vytápění novostavby rodinného domu, plynovým kondenzačním kotlem jako zdroje tepla pro vytápění a ohřevu teplé vody. Hlavním zdrojem tepla bude plynový kondenzační kotel zapojen na otopnou soustavu, která bude řešena jako dvoutrubková soustava s nuceným oběhem a osazenými deskovými otopnými tělesy značky Korado. Otopná tělesa budou desková se spodním pravostranným nebo levostranným napojením, kdy v koupelně bude doplněno o trubkové otopné těleso Vekolux, značky Korado. Stavba rodinného domu je navržena jako samostatně stojící nepodsklepený dvoupodlažní objekt nepravidelného přibližně obdélníkového tvaru zastřešena sedlovou střechou. Hlavní vstup do objektu je z čelní strany, rodinný dům je také přístupný z boční severozápadní strany přes technickou místnost a také ze zadní jihozápadní strany vstupem přes terasu do jídelny. Stavba rodinného domu je navržena jako konstrukční systém stěnový.

4.2 Princip spalování zemního plynu při kondenzačním ohřevu

Při spalování zemního plynu (metanu CH_4) vzniká určité množství vody. Při hoření dochází k ohřevu vody, která se přemění na vodní páru a oxid uhličitý, dusíkem tvoří spaliny hoření a odchází ze spalovacího prostoru kouřovodem. Tepelné spaliny sebou vedou část skryté tepelné energie, takzvané latentní teplo. V případě jejich ochlazení pod teplotu jejich

rosného bodu, dojde ke změně skupenství - kondenzaci vodní páry a k následnému uvolnění tohoto tepla. Kondenzační kotle uvedenou latentní energii využívají při spalování. Proto je u výrobců kotlů uvedená hodnota účinnosti zdroje tepla nad 100%. U kotle zařazeného do vytápění projektu rodinného domu značky proterm, Panter Condens je účinnost 105,7%. [21]

4.3 Tepelné bilance

4.3.1 Klimatické a provozní podmínky místa stavby

Místo stavby: Krmelín

Nadmořská výška: 248 m.n.m.

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 °C

Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 5.2 °C

Poloha objektu: novostavba, s mírnou intenzitou větru na rovinatém terénu

Půdorysná plocha podlahy objektu A : 104.4 m²

Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 417,6 m³

Režim vytápění: trvalý režim, nepřerušovaný

Typ objektu : bytový

Na západní straně je objekt ohraničen lesem.

Zatížení větrem normální

Předpokladem je standardní užívání k bydlení.

4.3.2 Součinitele prostupu tepla

Součinitele prostupu tepla splňuje požadavky dané ČSN 73 0540-2 [5]. Jednotlivé hodnoty a výpočty s návrhy a kontrolou prostupů tepla jednotlivými konstrukcemi je uveden v příloze č. 2

4.3.3 Tepelné ztráty objektu

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny pomocí programu Protech dle ČSN EN 12831 [6], ČSN 730540-2 [5]. a Protokol o výpočtu a jeho vyhodnocení je součástí přílohy číslo 3 - Výpočet tepelných ztrát objektu.

Základní parametry tepelných ztrát prostupů tepla jsou uvedeny viz. tab. č. 1

Tepelné ztráty budovy prostupem	Φ_{TM} : 3,823 kW
Tepelné ztráty budovy větráním	Φ_{TV} : 3,068 kW
Součet tepelných ztrát budovy	Q_{CM} : 6,891 kW

Tab. č. 1 základní parametry ztrát prostupů tepla

Při volbě otopného systému jsem zvolil, systém jako dvoutrubkový s nuceným oběhem. Topná voda bude o parametrech 50/40°C s teplotním spádem 10K.

4.3.4 Potřeba tepla

Přibližná měrná potřeba tepla na vytápění podle STN 730540-2 [5].:

Hodnoty uvedené níže určeny dle programu protech,

Uvažované hodnoty :

- obestavěný prostor $V_b = 417,6 \text{ m}^3$
- průměrná vnitřní teplota $T_{ia} = 20,2 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -15 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- propustnost oken $g = 0,7$
- energie slun. záření = 200 kWh/m²

Pro potřebu tepla pro projektovaný rodinný dům je vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_v = 13.906 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$.

Vyčíslení výkonové potřeby tepla pro vytápění a ohřev TUV je přiloženo v příloze – Příloha č.4

4.3.5 Teplotní spád otopné vody

Ideální jsou systémy, u kterých je teplota vratné vody po celé topné období, tedy i při nejnižších venkovních teplotách, o 5°C nižší než skutečná teplota rosného bodu spalín. Kondenzační kotle pracují s nižším teplotním spádem. Návrh pro dimenzi otopné soustavy je 50/40 °C – teplotní spád 10 K.

4.4 Zdroj tepla

Vytápění rodinného domu bude zajišťovat plynový kondenzační kotel PANTER CONDENS s regulovatelným tepelným výkonovým rozsahem od 3,9 do 13,2KW [12].

Hlavní účelem plynového kondenzačního kotle je rozvod tepla přes teponosnou látku do rozvodného potrubí otopné soustavy. Kotel bude také sloužit jako ohřev teplé vody v objektu za pomoci externího zásobníku na teplou vodu o objemu 115l. Plynový kondenzační kotel bude umístěn v technické místnosti v 1NP, místnost č. 107, která splňuje všechny požadavky na umístění těchto plynových zařízení dané výrobcem a příslušnými vyhláškami a technickými normami. Jedná se o kotel typu C, kde pro odvod spalin je využito komínového tělesa [9]. Komínovým tělesem bude komín značky Schiedel Absolut pro připojení uzavřeného spotřebiče typu C, kde je napojen v kombinace vnitřního a vnějšího napojovacího adaptéru. Průměry adaptéru jsou 140/200 mm, kouřovod od kotle má průměr 60/100. Tvárnice komína budou u průduchu 360 x 360 mm. Napojení kouřovodu se provede tvarovými T kusy.

4.4.1 Stručný popis zařízení

Plynový kondenzační kotel PANTER CONDENS s regulovatelným tepelným výkonovým rozsahem od 3,9 do 13,2KW, s externím zásobníkem vody o objemu 115l [13]. Je vybaven nerezovou spalovací komorou se zabudovaným třicestným ventilem. Normovaný stupeň využití 107,5%. Provoz kotle bude řízen ekvitermní regulací s využitím ekvitermích regulátorů eBus (set Protherm Thermolink B) s připojením na čidlo snímající venkovní teplotu. Plynový kondenzační kotel PANTER CONDENS je také vybaven dvoustupňovým čerpadlem s automatickým přepínáním rychlostí a automatickým odvětráváním.

Údaje o parametrech kotle jsou uvedeny v příloze č. 7.

4.5 Expanzní nádoba

Soustavu kondenzačního kotle PANTER CONDENS a externího zásobníku o objemu 115 l doplňuje integrovaná membránová expanzní nádobu o objemu 8 l. Tlaková expanzní nádoba, je součástí plynového kotle. Návrh tlakové expanzní nádoby je obsahem Příloha č.8. Tlaková expanzní nádoby pro otopnou soustavu s kotlem pro uzavřené topné soustavy je vyráběná podle DIN 4807, schválena ve smyslu Evropské směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG. Navrhuji expanzní nádobu Návrh expanzní nádoby volím Reflex N objem 8 l.

Druhá expanzní nádoba je umístěna na externím zásobníku o objemu 2l Refix DD. Refix DD je speciální nádoba pro pitnou vodu a je vhodná pro spojení s ohřívači teplé vody. Nádoba je průtočná, s nerezovým připojením a plní nejvyšší hygienické požadavky podle DIN 1988.

4.6 Rozvodná potrubí

Návrh tlakových ztrát potrubí a dimenze byly provedeny pro úsek s nejhorší tlakovou ztrátou a pro každou další větev viz. příloha č. 6. Dále byly dimenzovány připojovací rozvody. Rozvodné potrubí otopné soustavy je navrženo z mědi typ SUPERSAN, polotvrdý a pro vytápění by se měly používat měděné trubky vyrobené podle ČSN EN 1057 [7]. Při výpočtu byly provedeny návrhy dimenzí rozvodného potrubí o průměrech 15x1mm, 18x1mm, 22x1mm a 28 x 1,5 mm. Rozvodné potrubí bude uloženo v konstrukci podlahy vedené podél stěn. Stoupační rozvody vratné a otopné vody bude umístěno v předstěně. Rozvodná potrubí otopné soustavy jsou po celé délce izolována tepelnou izolací Rockwool – Flexorock tl. 30mm. Výpočet tepelné izolace pro dimenze potrubí je v Příloze č.10

4.7 Otopná tělesa

a) Otopná tělesa desková

Otopný systém objektu je teplovodní, nízkoteplotní s teplotním spádem 50/40. V jednotlivých místnostech budou instalována desková otopná tělesa firmy KORADO Radik Ventil Kompakt VK, typových řad 11 VK, 21 VK, 22 VK se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilem, se spodními vývody. Umístění jednotlivých radiátorů je především pod okny v místnostech [10].

Jednotlivá otopná tělesa jsou opatřena termoregulačními ventily, typu Heimeier WK s připojovacím šroubením M 30x 1,5. Desková tělesa mají spodní pravostranné nebo levostranné připojení na otopnou soustavu. Při zabudování do stavby bude použita montážní šablona, která nahrazuje přítomnost tělesa v hrubé stavbě a umožňuje i provedení tlakové zkoušky rozvodu otopné soustavy. Nastavení termostatických ventilů je vyřešeno v příloze č. 6.

Napojení na otopnou soustavu bude pomocí kompaktní přípojovací armatury s roztečí 50 mm s redukcí G ½, která je osazena příslušným svěrným šroubením s přímým provedením. Návrh deskových těles je uveden v příloze č.5.

b) Otopná tělesa trubková

V místnosti koupelny bude použito trubkové těleso KORALUX RONDO exclusive 1820/600 mm jako doplnění deskového otopného tělesa v místnosti. Těleso Koralux je proveden se spodním napojením na otopnou soustavu. Návrh trubkových těles je uveden v příloze č.5.

4.8 Odvod kondenzátu

Při spalování zemního plynu kondenzačním kotlem vzniká kondenzát o kyselosti odpovídající pH= 4 - 5, hodnota obdobná s dešťovou vodou. Kondenzát bude odveden do přípojovací splaškové kanalizace přes zápachovou uzávěrku. Odvod kondenzátu bude schválen příslušným správcem kanalizace.

4.9 Příprava teplé vody

Soustavu kondenzačního kotle PANTER CONDENS doplňuje externí zásobník o objemu vody 115 l, pro dostatečnou dispozici teplé vody v požadované teplotě. Řízení ohřevu teplé vody je provedeno automaticky třicestným ventilem, který při poklesu teploty vody v zásobníku o 4 °C pod nastavenou hodnotu, kotel automaticky přestaví na ohřev zásobníku.

a) technické údaje

Jmenovitý objem zásobníku	115 l
Max. provozní přetlak pro teplou vodu	6 bar
Max. provozní přetlak pro otopnou vodu	2,9 bar
Max. možná teplota teplé vody	85°C
Max. možná teplota otopné vody	90°C
Trvalý výkon teplé vody	615 l/h (kW)
Objem topné spirály	5,9 l
Jmenovitý průtok otopného média	1,6 m3/h

Výška	752 mm
Průměr	564 mm

4.10 Odkouření a přívod vzduchu

Odkouření bude řešeno systémem horizontálního odkouření o Ø 60/100 mm. Sestava odvodu spalin musí obsahovat přípojovací adaptér s otvory pro měření spalin. Minimální sklon bude 5 % mezi ohybem a krajem odkouření v horizontálních úsecích, tak aby byl zajištěn návrat kondenzátu k zařízení.

Odkouření a přívod vzduchu jsou zajištěny připojením na komín Schiedel Absolut Ø60/100 mm [11]. Jedná se o dvousložkový komínový systém. Pro připojení uzavřeného spotřebiče typu C se použije kombinace vnitřního a vnějšího napojovacího adaptéru o Ø140/200 mm. Účinná výška komína činí 4,5 m, jmenovitý výkon kotle 14 kW.

Revize komínového tělesa bude prováděna dle platné vyhlášky 111/81Sb. ve znění pozdějších předpisů 2x ročně oprávněnou osobou k této činnosti.

4.11 Spojování

Spojování bude probíhat kapilárním pájením. Rozvody potrubí společně fitinky – tvarovky bude navrženy z mědi. Důvodem návrhu je dostupnost a dlouhodobá odolnost a životnost tohoto materiálu, zvláště s přihlédnutím k tomu, že rozvody budou vedeny v podlaze.

4.12 Zdravotně technické instalace

Kanalizace, voda, plynové zařízení, elektroinstalace - Nejsou součástí požadovaného rozsahu práce.

4.13 Regulace jednotlivých místností

Na regulační ventily budou osazeny termoregulačními ventily, typu Heimeier WK s přípojovacím šroubením M 30x 1,5. Provoz kotle bude řízen ekvitermní regulací s využitím ekvitermních regulátorů eBus (set Protherm Thermolink B) s připojením na čidlo, které snímá venkovní teplotu a zvolené ekvitermní křivky. Regulátory jsou spojeny s digitálním displejem a jsou napájeny z eBus sběrnice kotle.

4.14 Výpočet pojistného ventilu

Průřez sedla pojistného ventilu:

Jmenovitý výkon zdroje tepla $Q_n = 12 \text{ kW}$

Výtokový součinitel $\alpha = 0,444$ dané výrobcem Duco Meibes

Otevírací přetlak pojistného ventilu $P_{ot} = 300 \text{ kPa}$

$$S_0 = 2 * Q_n / \alpha * \sqrt{P_{ot}}$$

$$S_0 = 2 * 12 / 0,444 * \sqrt{300}$$

$$S_0 = 3,12 \text{ mm}^2$$

Vypočtený průřez sedla pojistného ventilu je $3,12 \text{ mm}^2$. Posuzovaný pojistný ventil kotle má min. průřez sedla dle daný výrobcem Duco Meibes 113 mm^2 . Pojistný ventil vyhovuje.

Navržen pojistný ventil Duco Meibes vyhovuje s průměrem DN 20. [9]

Vnitřní průměr pojistného potrubí pro případ, kdy nemůže dojít k vývinu páry je dle ČSN 06 0830 použit vzorec.

$$d_v = 15 + 0,6 * \sqrt{Q_p} [\text{mm}]$$

QP pojistný výkon zdroje u kotle kondenzačních $Q_p = Q_n$

$$d_v = 15 + 0,6 * \sqrt{12} = \underline{17,07 \text{ mm}}$$

V jednotce kondenzačního kotle je pojistné potrubí 1/2“. Pro naši soustavu je pojistné potrubí vyhovující.

Návrh pojistného ventilu pro otopnou soustavu je doložen v příloze č.12.

4.15 Topná zkouška

Provádí se po dokončení dané etapy stavby během otopného období. Během této zkoušky se kontroluje celkový stav otopné soustavy. Kontrolují se armatury, jejich správné nastavení, kontroluje se rovnoměrné prohřívání těles, správná funkce regulačních a měřících zařízení. Kontrolou prochází také funkce zabezpečovacích zařízení, nejvyšší výkon zdroje tepla. Topná zkouška by měla trvat nejméně 24 hodin u použitého zdroje tepla.

5. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

5.1 Výhody kondenzačních kotlů

Snižování spotřeby energie při vytápění a ohřevu teplé vody se v současné době stává stále důležitější. Kondenzační kotle spotřebují ve srovnání s konvenčními kotli o cca 15 % energie méně a obsah škodlivin CO₂ a NO_x je snížen až o 65%. Uvedené přednosti se následně projeví ve snížení vlastních nákladů na vytápění.

5.2 Nevýhody kondenzačních kotlů

U plynového vytápění je povinnost vybudovat plynovou přípojku, se zpracováním projektové dokumentace. Kondenzační kotel musí mít odtah spalin, realizace stavby komína a od tohoto se odvíjejí další stavební práce např. základ, prostupy podlažími, oplechování.

Nákladové hledisko je určeno hlavně pořizovací cenou kotle a montáží všech rozvodu a s napojením kouřovodu na komín.

Celkové náklady – sestava kondenzačního kotle Panther Condens 12 KKO s externím zásobníkem cena (bez DPH) 46 900 Kč.

Montážní práce s napojením rozvodů trubek – (bez DPH) 12 000 Kč

Celkem náklady na pořízení (bez DPH) 58 900 Kč.

6. ZÁVĚR

Prvotním návrhem bylo provedení dispozičního řešení stavby, volby stavebních konstrukcí a

materiálů, při zajištění všech tepelně technických vlastností, které podstatně ovlivňují budoucí užívání navrhovaného objektu rodinného domu. Budova jako celek dílčích konstrukčních řešení splňuje veškeré kritéria požadované na výstavbu rodinného domu. Stavební konstrukce byly posouzeny výpočtem na požadavky všech tepelně technických vlastností.

V objektu byl proveden rozvod otopné soustavy s návrhem zdroje vytápění, kterým je plynový kondenzační kotel.

7. SITUAČNÍ VÝKRESY

Napojení stavby na stávající inženýrské sítě proběhne se souhlasem všech správců sítí. Situační výkres je v měřítku 1:250, je součástí grafické části této bakalářské práce.

8. DOKLADOVÁ ČÁST

Doklady jsou obsaženy v příloze

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- [2] Vyhláška č.501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [4] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [5] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [6] ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
- [7] ČSN EN 1057 (421526) Měď a slitiny mědi – Trubky bezešvé a kruhové z mědi pro vodu a plyn pro sanitární instalace a vytápěcí zařízení
- [8] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [9] ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- [10] vyhláška č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [11] vyhláška 207/1991 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- [12] zákoně o odpadech 185/2001 Sb.
- [13] č. 381/2001 Sb., 2001 Katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů ve znění pozdějších předpisů
- [14] NV č. 591/2006 O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [15] zákon č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [16] ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- [17] <http://www.tzb-info.cz>
- [18] <http://www.korado.cz>
- [19] <http://www.schiedel.cz>
- [20] <http://www.proterm.cz>
- [21] <http://www.proterm.cz/produkty.html>
- [22] <http://www.heluz.cz>
- [23] <http://www.bramac.cz>
- [24] <http://www.heluz.cz/stropní konstrukce>
- [25] <http://www.baumit.cz>
- [26] <http://www.stavomarket.cz>
- [27] <http://www.zabradli-jap.cz>

[28] <http://www.siko-koupelny.cz>

[29] <http://www.macek.cz>

[30] <http://www.vekra.cz>

[31] <http://www.rehau-eco.cz>

[32] <http://www.rockwool.cz/domu>

[33] <http://www.mabaprefa.cz>

[34] <http://www.dektrade.cz>

[35] <http://www.primalex.cz>

10. Seznam příloh

- 1) Výpočet schodiště
- 2) Tepelně technické posouzení konstrukcí s posouzením součinitele prostupu tepla
- 3) Výpočet tepelných ztrát místností
- 4) Výpočet potřeby tepla pro vytápění a ohřev teplé vody
- 5) Návrh otopných těles
- 6) Dimenzování otopných těles s nastavením regulace otopných těles
- 7) Zdroj pro ohřev vody
- 8) Návrh tlakové expanzní nádoby
- 9) Návrh oběhového čerpadla
- 10) Návrh tepelné izolace
- 11) Typové listy Korado Radik
- 12) Výpočet pojistného ventilu

11. Seznam výkresové části

ČÍSLO VÝKRESU	OBSAH	MĚŘÍTKO	FORMÁT
1.01	PŮDORYS 1NP	1:50	A2
1.02	PŮDORYS 2NP	1:50	A2
1.03	ZÁKLADY	1:50	A2
1.04	PŮDORYS STROPU NAD 1NP	1:50	A3
1.05	ŘEZ A-A´	1:50	A2
1.06	PŮDORYS STŘECHY	1:50	A2
1.07	POHLEDY	1:100	A2
1.08	POHLEDY	1:100	A2
1.09	SITUACE	1:250	A3
2.01	VYTÁPĚNÍ 1NP	1:50	A2
2.02	VYTÁPĚNÍ 2NP	1:50	A2
2.03	ROZVINUTÝ ŘEZ TOPENÍ	1:100	A2